INACAP

ASIGNATURA: Análisis de Sistemas Lineales **72 HORAS**

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:
La asignatura de Análisis de Sistemas Lineales es de carácter lectiva perteneciente al área formativa de especialidad de electrónica, su propósito entregar conocimientos y habilidades en la resolución de problemas contextualizados a situaciones reales de la especialidad. Además, desarrollar temas específicos que se han perfilado de acuerdo a los requerimientos del ingeniero electrónico, cuyos contenidos servirán de sólida base en asignaturas tales como sistemas de comunicaciones industriales, electrónica no lineal, procesos de ingeniería mecánicos, automatismo industrial avanzado entre otras, las que poseen un alto grado de análisis y abstracción.

COMPETENCIAS:

COMPETENCIA DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADA	INDICADOR DE DESARROLLO
Optimiza e integra equipos y sistemas electrónicos, integrando tecnologías existentes, demostrando responsabilidad, capacidad para proponer soluciones innovadoras y pertinentes a problemas de ámbito laboral y/o profesional, y resolver problemas simultáneos y/o de carácter multidisciplinarios de manera individual y grupal, requerida en su quehacer profesional en la empresa.	Aplica herramientas de transformada Fourier y de Laplace, y transformada de cálculo integral, para el diseño y análisis de sistemas de automatización industrial.
COMPETENCIA GENÉRICA	**NIVEL DE DOMINIO**
Pensamiento creativo.	Propone soluciones innovadoras y pertinentes a problemas, utilizando enfoques y métodos creativos en el quehacer de su profesión.
Resolución de problemas.	Resuelve problemas simultáneos y/o de carácter multidisciplinario, de manera individual o grupal, aportando soluciones creativas y aplicando diversos enfoques y métodos en el quehacer de su profesión.

UNIDADES DE APRENDIZAJE:

		HORAS
1	Aplicaciones de transformadas de Laplace.	25
2	Series y transformadas de Fourier.	27
3	Transformada Z	12
	EVALUACIÓN:	8

DOCENTE ELABORADOR: Hernán Pimentel Torrejón **ASESOR DE DISEÑO CURRICULAR:** María Soledad Ávila Arias

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1.- Aplicaciones de transformadas de Laplace. **HORAS DE LA UNIDAD : 25** **Horas Presenciales : 25 Horas Online : 0**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS
1.1.- Aplica la transformada de Laplace a la función de transferencia de un sistema de control descrito por una ecuación diferencial lineal, a partir de aprendizaje basado en problema con métodos, estrategias y enfoques, fundamentando su pertinencia.	1.1.1.- Aplica el modelo matemático del sistema expresado en ecuaciones diferenciales, a través de prueba tipo test. 1.1.2.- Resuelve problemas de sistemas de control de primer orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test. 1.1.3.- Resuelve problemas de sistemas de control de segundo orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test. 1.1.4.- Aplica métodos, estrategias y enfoques, fundamentando su pertinencia, para la resolución de problemas asociado a su profesión, a través de prueba tipo test.	· Aplicaciones de la Transformada de Laplace a sistemas lineales. · Sistemas de control de nivel. · Sistemas de control mecánicos. · Sistemas de control térmicos. · Sistemas de control eléctricos. · Análisis de respuesta transitoria. Sistema de control de nivel. · Análisis de respuesta transitoria. Sistema de control de seguimiento. · Ejercicios de aplicación.
1.2.- Determina la transformada de inversa de Laplace a la función de transferencia de un sistema de control descrito por una ecuación diferencial lineal, a partir de aprendizaje basado en problema.	1.2.1.- Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de primer orden, a través de prueba tipo test. 1.2.2.- Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de segundo orden, a través de prueba tipo test. 1.2.3.- Describe los resultados de los sistemas en forma gráfica de los sistemas de control, a través de prueba tipo test.	

ACTIVIDADES MÍNIMAS OBLIGATORIAS

1. Desarrollan en sala de clases en grupos de trabajo la aplicación de transformada Laplace a modelos de procesos de control expresado con ecuaciones diferenciales.
2. Desarrollan en sala de clases en grupos de trabajo la aplicación de transformada inversa de Laplace a modelos de procesos de control expresado con ecuaciones diferenciales.
3. Analizan en grupos de trabajo a partir de clase expositivas los resultados de los gráficos que se obtienen al aplicar la transformada inversa de Laplace.

2.- Series y transformadas de Fourier. **HORAS DE LA UNIDAD : 27** **Horas Presenciales : 27 Horas Online : 0**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS
2.1.- Determina la serie de Fourier, a partir de una función dada en forma analítica o gráfica, a partir de aprendizaje basado en	2.1.1.- Explica la serie trigonométrica de Fourier utilizando funciones periódicas en forma analítica o gráfica, a través de prueba tipo test. 2.1.2.- Aplica la serie de Fourier de seno o coseno mediante funciones no periódicas dadas en forma analítica o gráfica, a través	· Series de Fourier: · Funciones periódicas. · Serie trigonométrica y coeficientes de Fourier. · Teorema de Parseval. · Condiciones de Dirichlet. · Simetría de formas de onda periódica.

problema, utilizando recursos del ámbito de su profesión.	de prueba tipo test. 2.1.3.- Aplica los coeficientes de la serie de Fourier mediante diferenciación, a través de prueba tipo test. 2.1.4.- Utiliza recursos del ámbito de su profesión para proponer alternativas de solución factibles e innovadoras, a partir de investigación.	· Coeficientes de Fourier de ondas simétricas. · Expansión en serie de Fourier de una función en un intervalo finito. · La función impulso. · Evaluación de los coeficientes de Fourier por diferenciación.
2.2.- Establece la representación en el dominio del tiempo, frecuencia de funciones periódicas y no periódicas mediante series de Fourier, a partir de aprendizaje basado en problema.	2.2.1.- Interpreta la representación de funciones periódicas en forma analítica o grafica mediante una serie de Fourier, a través de prueba tipo test. 2.2.2.- Aplica la representación de funciones periódicas mediante serie de Fourier para el dominio del tiempo y de frecuencia, a través de prueba tipo test. 2.2.3.- Determina la representación de funciones periódicas mediante serie de Fourier para el dominio del tiempo y de frecuencia, a través de prueba tipo test.	· Espectros de frecuencia discreta, integral de Fourier y espectros continuos. · Forma compleja de las series de Fourier. · Espectro de frecuencia compleja y evaluación de los coeficientes complejos de Fourier por medio de la función impulso. · Contenido de potencia de una función periódica. · Integral de Fourier. · Transformada de Fourier. · Convolución. · Funciones especiales.
2.3.- Establece respuestas de un sistema lineal mediante series y transformadas de Fourier, a partir de aprendizaje basado en problema con alternativas de solución innovadoras y pertinentes.	2.3.1.- Interpreta respuestas sinusoidales en estado estacionario mediante series de Fourier, a través de prueba tipo test. 2.3.2.- Determina la respuesta de un sistema lineal para el impulso unitario utilizando la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test. 2.3.3.- Determina la respuesta de un sistema lineal para escalón unitario utilizando la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test. 2.3.4.- Identifica alternativas de solución innovadora y pertinente en el ámbito laboral y/o profesional, de acuerdo a las necesidades o desafíos planteados, a partir de demostraciones.	· Aplicaciones de las series Fourier a sistemas lineales. · Sistemas lineales. · Respuesta a funciones exponenciales de entrada, funciones propias y funciones del sistema. · Respuestas sinusoidales en estado estacionario. · Aplicaciones a circuitos eléctricos. · Aplicaciones a sistemas mecánicos. · Respuesta de un sistema lineal a un impulso unitario. · Respuesta de un sistema lineal a un escalón unitario.

ACTIVIDADES MÍNIMAS OBLIGATORIAS

1. Desarrollan en grupos de trabajos en la sala de clases la aplicación de la serie de Fourier de seno o coseno, a partir de funciones no periódicas dadas en forma analítica o gráfica.
2. Debaten en grupos de trabajos en la sala de clases la representación de funciones no periódicas, mediante una serie de Fourier tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.
3. Debaten en grupos de trabajos en la sala de clases respuestas de un sistema lineal en términos de la consulta al escalón unitario, utilizando la transformada de Fourier.

3.- Transformada Z

HORAS DE LA UNIDAD : 12
Horas Presenciales : 12 Horas Online : 0

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS
3.1.- Aplica la transformada Z, Laplace y teoremas, a partir de solución de problema y ejercicios.	3.1.1.- Describe la transformada Z de una función, a través de prueba tipo test. 3.1.2.- Aplica la transformada Z de una función, mediante la transformada de Laplace, a través de prueba tipo test. 3.1.3.- Aplica la transformada Z de funciones, mediante teoremas, a través de prueba tipo test.	· **Transformada z**: · Definición de la transformada z · Relación entre la transformada Laplace y la transformada z · Teoremas de la transformada z: · Suma y resta. · Multiplicación por una constante. · Traslación real. · Traslación compleja.
3.2.- Determina la transformada inversa Z, a partir de solución de problema y ejercicios.	3.2.1.- Describe la inversa de la transformada Z, según método de fracciones parciales, a través de prueba tipo test. 3.2.2.- Aplica la inversa de la transformada Z, mediante método series de potencias, a través de prueba tipo test. 3.2.3.- Determina la inversa de la transformada Z, mediante fórmula de inversión, a través de prueba tipo test.	· **Transformada z inversa:** · Método de fracciones parciales. · Método de las series de potencias. · La fórmula de inversión.
3.3.- Establece la solución de ecuaciones en diferencias lineales y sistemas lineales con datos discretos o digitales utilizando transformada Z, a partir de solución de problema y ejercicios.	3.3.1.- Describe la solución de ecuaciones en diferencia de primer orden sin excitación, mediante la transformada Z, a través de prueba tipo test. 3.3.2.- Determina la solución de ecuaciones en diferencia de segundo orden, mediante la transformada Z, a través de prueba tipo test. 3.3.3.- Determina la solución de sistemas lineales de ecuaciones, mediante la transformada Z, a través de prueba tipo test.	· Aplicación de la transformada z a la solución de ecuaciones en diferencia lineales y sistemas lineales.

ACTIVIDADES MÍNIMAS OBLIGATORIAS

1. Desarrollan en grupos de trabajos en sala de clases la aplicación de la transformada Z de funciones, mediante los teoremas.
2. Desarrollan en grupos de trabajos en sala de clases la aplicación de la transformada inversa de Z, mediante el método de las series de potencias.
3. Debaten en grupos de trabajos en sala de clases el análisis de la solución de sistemas lineales de ecuaciones, mediante transformada Z.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1: Aplicaciones de transformadas de Laplace.

· Aprendizaje basado en problema.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2: Series y transformadas de Fourier.

- Aprendizaje basado en problema.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3: Transformada Z.

- Solución de problema y ejercicios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

· **Evaluación diagnóstica (ED)**
Se sugiere que al inicio de la asignatura y de cada unidad se realice una evaluación diagnóstica que permita conocer y valorar los conocimientos y desempeños previos del alumno y detectar la presencia o ausencia de pre-requisitos. La información recogida le permitirá tomar decisiones relacionadas con la planificación, las estrategias metodológicas y de evaluación de las sesiones de aula.

· **Evaluación formativa (EF)**

Unidad de Aprendizaje	N° Evaluaciones	Criterios de evaluación	Instancias de evaluación	Instrumentos de evaluación	Evidencias sugeridas
1	EF1	1.1.1. Aplica el modelo matemático del sistema expresado en ecuaciones diferenciales, a través de prueba tipo test.	Pruebas tipo test.	Pruebas de desarrollo	Respuesta del alumno
		1.1.2. Resuelve problemas de sistemas de control de primer orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test.			
		1.1.3. Resuelve problemas de sistemas de control de segundo orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test			
		1.1.4. Aplica métodos, estrategias y enfoques, fundamentando su pertinencia, para la resolución de problemas asociado a su profesión, a través de prueba tipo test.			
		1.2.1. Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de primer orden, a través de prueba tipo test.			
		1.2.2. Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de segundo orden, a través de prueba tipo test.			
		1.2.3. Analiza los resultados de los sistemas en forma gráfica de los sistemas de control, a través de prueba tipo test.			
2	EF2	2.1.1. Explica la serie trigonométrica de Fourier a partir de funciones periódicas dadas en forma analítica o gráfica, a través de prueba tipo test.	Pruebas tipo test Investigación Demostraciones	Pruebas de desarrollo Pauta de cotejo Pauta de cotejo	Respuesta del alumno Informe de avance Ejecución de un proceso
		2.1.2. Aplica la serie de Fourier de seno o coseno, a partir de funciones no periódicas dadas en forma analítica o gráfica, a través de prueba tipo test.			
		2.1.3. Aplica los coeficientes de la serie de Fourier mediante diferenciación, a través de prueba tipo test.			
		2.1.4 Utiliza recursos del ámbito de su profesión para proponer alternativas de solución factibles e innovadoras, a partir de investigación.			
		2.2.1. Interpreta la representación de funciones periódicas en forma analítica o grafica mediante una serie de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.2.2. Determina la respuesta de un sistema lineal para el impulso unitario utilizando la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.2.3. Determina la respuesta de un sistema lineal para escalón unitario utilizando la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.3.1. Interpreta respuestas sinusoidales en estado estacionario mediante series de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.3.2. Determina la respuesta de un sistema lineal en al impulso unitario utilizando la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.3.3. Determina la respuesta de un sistema lineal en términos de la respuesta al escalón unitario mediante la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.			
		2.3.4 Identifica alternativas de solución innovadora y pertinente en el ámbito laboral y/o profesional, de acuerdo a las necesidades o desafíos planteados, a partir de demostraciones.			
3	EF3	3.1.1. Describe la transformada z de una función, a través de prueba tipo test.	Pruebas tipo test.	Pruebas de desarrollo	Respuesta del alumno
		3.1.2. Aplica la transformada z de una función, mediante la transformada de Laplace, a través de prueba tipo test.			

Unidad de Aprendizaje	N° Evaluaciones	Criterios de evaluación	Instancias de evaluación	Instrumentos de evaluación	Evidencias sugeridas
		3.1.3. Aplica la transformada z de funciones, mediante los teoremas de la transformada z, a través de prueba tipo test.			
		3.2.1. Describe la inversa de la transformada Z, según método de fracciones parciales, a través de prueba tipo test.			
		3.2.2. Aplica la inversa de la transformada, mediante método series de potencias, a través de prueba tipo test.			
		3.2.3. Determina la inversa de la transformada Z, mediante fórmula de inversión, a través de prueba tipo test.			
		3.3.1. Interpreta la solución de ecuaciones en diferencia de primer orden sin excitación, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.			
		3.3.2. Determina la solución de ecuaciones en diferencia de segundo orden, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.			
		3.3.3. Determina la solución de sistemas lineales de ecuaciones, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.			
Total de EF sugeridas	**3**				

· **Evaluación sumativa (ES)**

Unidad de Aprendizaje	N° Evaluaciones	Criterios de evaluación	Instancias de evaluación	Instrumentos de evaluación	Evidencias sugeridas	% Parcial	% Total
1	ES1	1.1.1. Determina el modelo matemático del sistema expresado en ecuaciones diferenciales, a través de prueba tipo test. CBOX	Pruebas tipo test.	Pruebas de desarrollo	Respuesta del alumno	25	**75**
		1.1.2. Resuelve problemas de sistemas de control de primer orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test.					
		1.1.3. Resuelve problemas de sistemas de control de segundo orden expresado en transformada de Laplace, a través de prueba tipo test					
		1.1.4. Aplica métodos, estrategias y enfoques, fundamentando su pertinencia, para la resolución de problemas asociado a su profesión, a través de prueba tipo test.					
		1.2.1. Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de primer orden, a través de prueba tipo test.					
		1.2.2. Resuelve la transformada inversa de Laplace de un sistema de control de segundo orden, a través de prueba tipo test.					
		1.2.3. Analiza los resultados de los sistemas en forma gráfica de los sistemas de control, a través de prueba tipo test.					
2	ES2	2.1.1. Interpreta la serie trigonométrica de Fourier a partir de funciones periódicas dadas en forma analítica o gráfica, a través de prueba tipo test.	Pruebas tipo test.	Pruebas de desarrollo	Respuesta del alumno	25	
		2.1.2. Aplica la serie de Fourier de seno o coseno, a partir de funciones no periódicas dadas en forma analítica o gráfica, a través de prueba tipo test.					
		2.1.3. Aplica los coeficientes de la serie de Fourier mediante diferenciación, a través de prueba tipo test.					
		2.2.1. Interpreta la representación de funciones periódicas dadas en forma analítica o grafica mediante una serie compleja de Fourier, a través de prueba tipo test.					
		2.2.2. Aplica la representación de funciones periódicas mediante una serie compleja de Fourier tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia, a través de prueba tipo test.					
		2.2.3. Determina la representación de funciones no periódicas mediante una serie de Fourier tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia, a través de prueba tipo test.					
		2.3.1. Interpreta respuestas sinusoidales en estado estacionario mediante series de Fourier, a través de prueba tipo test.					

Unidad de Aprendizaje	N° Evaluaciones	Criterios de evaluación	Instancias de evaluación	Instrumentos de evaluación	Evidencias sugeridas	% Parcial	% Total
		2.3.2. Determina la respuesta de un sistema lineal en términos de la respuesta al impulso unitario mediante la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.					
		2.3.3. Determina la respuesta de un sistema lineal en términos de la respuesta al escalón unitario mediante la transformada de Fourier, a través de prueba tipo test.					
3	ES3	3.1.1. Interpreta la transformada z de una función, mediante su definición, a través de prueba tipo test.	Pruebas tipo test.	Pruebas de desarrollo	Respuesta del alumno	30	
		3.1.2. Aplica la transformada z de una función, mediante la transformada de Laplace, a través de prueba tipo test.					
		3.1.3. Aplica la transformada z de funciones, mediante los teoremas de la transformada z, a través de prueba tipo test.					
		3.2.1. Interpreta la inversa de la transformada z según método de fracciones parciales, a través de prueba tipo test.					
		3.2.2. Aplica la inversa de la transformada z, mediante el método de las series de potencias, a través de prueba tipo test.					
		3.2.3. Determina la inversa de la transformada z mediante, la fórmula de inversión, a través de prueba tipo test.					
		3.3.1. Interpreta la solución de ecuaciones en diferencia de primer orden sin excitación, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.					
		3.3.2. Determina la solución de ecuaciones en diferencia de segundo orden, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.					
		3.3.3. Determina la solución de sistemas lineales de ecuaciones, mediante la transformada z, a través de prueba tipo test.					
Total de ES mínimas obligatorias	**3**	**Porcentaje para evaluaciones establecidas por el docente de aula**				**20**	
						Examen	**25**

BIBLIOGRAFÍA DE LA ASIGNATURA

Bibliografia Básica

Título	Autor	Año	ISBN/ISSN	Editorial	Fuente	Nombre Recurso Digital	Tipo de Material
Álgebra lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias	Valle Sotelo, Juan Carlos del	2011	9781456202576	McGraw Hill		e-Libro	ebook
Ingeniería de control moderna	Ogata, Katsuhiko	2010	9788483229552	Pearson Education		e-Libro	ebook
Fourier analysis on finite groups with applications in signal processing and system design	Stankovic, R.	2005	9780471745433	Wiley-IEEE Press		IEEE/IET Electronic Library (IEL)	ebook
Circuits, signals, and systems	Siebert, W.	1985	9780262290968	MIT Press		IEEE/IET Electronic Library (IEL)	ebook
Mastering system identification in 100 exercises	Schoukens, J.	2012	9781118218532	Wiley-IEEE Press		IEEE/IET Electronic Library (IEL)	ebook
Sistema de ecuaciones lineales	Skorniakov, L. A	2010	9781449227937	Instituto Politécnico Nacional		e-Libro	ebook
Sistemas de control automático	Kuo, Benjamin C.	1996	9688807230	Prentice Hall Hispanoamericana			Libro

Bibliografia Sugerida

Título	Autor	Año	ISBN/ISSN	Editorial	Fuente	Nombre Recurso Digital	Tipo de Material
Sistemas de control en tiempo discreto	Ogata, Katsuhiko	1996	9688805394	Prentice Hall Hispanoamericana			Libro
Análisis de Fourier	Hsu, Hwei P.	1998	9684443560	Addison Wesley Longman			Libro
Control automático de procesos : teoría y práctica	Smith, Carlos A.	2010	9789681837914	Limusa Noriega			Libro

Volver